

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/JP04/019433

International filing date: 24 December 2004 (24.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2003-436919  
Filing date: 26 December 2003 (26.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 24 February 2005 (24.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

28.12.2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日      2003年12月26日  
Date of Application:

出願番号      特願2003-436919  
Application Number:

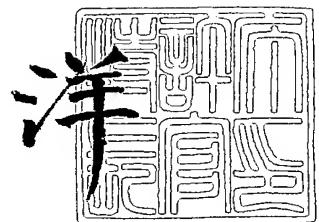
[ST. 10/C] : [JP2003-436919]

出願人      東京電力株式会社  
Applicant(s):

2005年 2月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2005-3009699

【書類名】 特許願  
【整理番号】 T02P015  
【提出日】 平成15年12月26日  
【あて先】 特許庁長官  
【国際特許分類】 G01F 1/66  
【発明者】  
  【住所又は居所】 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力株式会社内  
  【氏名】 森 治嗣  
【発明者】  
  【住所又は居所】 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力株式会社内  
  【氏名】 手塚 健一  
【発明者】  
  【住所又は居所】 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力株式会社内  
  【氏名】 手塚 英昭  
【特許出願人】  
  【識別番号】 000003687  
  【氏名又は名称】 東京電力株式会社  
【代理人】  
  【識別番号】 100101742  
  【弁理士】  
  【氏名又は名称】 麦島 隆  
【手数料の表示】  
  【予納台帳番号】 107918  
  【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
  【物件名】 特許請求の範囲 1  
  【物件名】 明細書 1  
  【物件名】 図面 1  
  【物件名】 要約書 1

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

所要周波数の超音波パルスを超音波トランスジューサから測定線に沿って流体配管内の被測定流体中へ入射させる超音波送信手段と、被測定流体に入射された超音波パルスのうち測定領域から反射された超音波エコーを受信し、測定領域における被測定流体の流速分布を測定する流体速度分布測定手段と、前記被測定流体の流速分布に基づいて、前記測定領域における被測定流体の流量を演算する流量演算手段とを備えて被測定流体の流量を測定する超音波流量計であって、

前記の超音波送信手段および超音波エコーの受信手段を一体に形成した超音波トランスジューサを備えるとともに、

その超音波トランスジューサと流体配管とを接続するくさびを備え、

そのくさびにおける流体配管との接触面を、流体配管の曲率と同じにしたことを特徴とする超音波流量計。

**【請求項 2】**

所要周波数の超音波パルスを超音波トランスジューサから測定線に沿って流体配管内の被測定流体中へ入射させる超音波送信手段と、被測定流体に入射された超音波パルスのうち測定領域から反射された超音波エコーを受信し、測定領域における被測定流体の流速分布を測定する流体速度分布測定手段と、前記被測定流体の流速分布に基づいて、前記測定領域における被測定流体の流量を演算する流量演算手段と、前記の超音波送信手段および超音波エコーの受信手段を一体に形成した超音波トランスジューサを備えて被測定流体の流量を測定する超音波流量計に対し、その超音波トランスジューサと流体配管とを接続するくさびであって、

流体配管との接触面を、流体配管の曲率と同じにしたことを特徴とするくさび。

【書類名】明細書

【発明の名称】超音波流量計およびそれに用いるくさび

【技術分野】

【0001】

本発明は、測定領域の流速分布から被測定流体の流量を時間依存で瞬時に測定することができる超音波流量計およびそれに関連する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

特開2000-97742号では、非定常状態の流れであっても時間依存で正確に精度高く非接触で測定可能なドップラ式超音波流量計が開示されている。ここで開示されるドップラ式超音波流量計は、以下のような構成をなす。すなわち、所要周波数の超音波パルスを超音波トランスデューサから測定線に沿って被測定流体中に入射させる超音波送信手段と、被測定流体に入射された超音波パルスのうち測定領域から反射された超音波エコーを受信し、測定領域における被測定流体の流速分布を測定する流体速度分布測定手段と、上記被測定流体の流速分布に基づいて、積分演算を行う流量演算手段とを備えたものである。そして、流量演算手段は測定領域における被測定流体の流速分布に基づいて流量を計測する。

【0003】

このドップラ式超音波流量計は、配管内を流れる被測定流体の流速分布を測定し、時間的に変動する過渡時の流量の応答性に優れている。また、流体の流れが充分に発達していない箇所や流れが三次元になっている場所、例えばエルボ配管やU字状の反転配管のように曲げられた配管の直後でも、被測定流体の流量を効率的に精度よく瞬時に測定できる。それ以前に提供されていた超音波流量計と比較した場合、実験値や経験値などから割り出された「流量補正係数」がなくても正確な測定が可能であるという特徴があり、大きく評価されている。

【特許文献1】特開2000-97742号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

さて、流速分布を計測する上で、超音波トランスデューサの超音波パルスを利用して計測することは上述した通りである。しかしながら、計測する際には、配管と超音波トランスデューサとの接地面を密着させるためのくさびを設置しないと、超音波パルスのパルス幅が実際のパルス幅よりも狭くなってしまい、正確な測定値が出にくかった。

【0005】

図2を参照して説明すると、配管50の外周上の被測定流体を測定可能な位置に、くさび10bが設置されている。このくさび10bには、超音波トランスデューサ20が配置可能な孔が設けられ、この孔に超音波トランスデューサ20を配置して配管50内の被測定流体を測定する。ここで、超音波トランスデューサ20から実際に発進される超音波パルスのパルス幅は、B1の範囲であるが、実際に配管50内に届く超音波パルスのパルス幅は、B2の範囲となる。つまり、くさび10bの位置に着目すると、くさび10bの底面と配管50の外周面との接地面積は、パルス幅B1と同等であることがわかる。すなわち、この接地面積の大小に依存して計測時の測定精度が左右される恐れがあった。

【0006】

また、現場レベルにおいては、予め、測定する配管口径のサイズや形状が想定できる場合と、現場についてから初めて分かる場合とが考えられる。後者の場合は、予め用意しておいた、くさび部材の中から適切なくさび部材を選択して測定を行うことになる。しかしながら、配管口径のサイズや形状は多種多様であり、必ずしも用意しておいたくさび部材では合致しない恐れがあった。

また、前者の場合でも配管表面の塗装の状態や腐食の状態により、必ずしも用意しておいたくさび部材では合致しない恐れがあった。

**【0007】**

本発明が解決しようとする課題は、配管口径や形状に係わらず、超音波パルスのパルス幅を性能通りに伝達させる超音波トランスデューサに用いるくさび部材およびくさび部材の設置方法を提供することにある。

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

## (請求項1)

請求項1記載の発明は、所要周波数の超音波パルスを超音波トランスジューサから測定線に沿って流体配管内の被測定流体中へ入射させる超音波送信手段と、被測定流体に入射された超音波パルスのうち測定領域から反射された超音波エコーを受信し、測定領域における被測定流体の流速分布を測定する流体速度分布測定手段と、前記被測定流体の流速分布に基づいて、前記測定領域における被測定流体の流量を演算する流量演算手段とを備えて被測定流体の流量を測定する超音波流量計に係る。

前記の超音波送信手段および超音波エコーの受信手段を一体に形成した超音波トランスジューサを備えるとともに、その超音波トランスジューサと流体配管とを接続するくさびを備え、そのくさびにおける流体配管との接触面を、流体配管の曲率と同じにしたことを特徴とする。

**【0009】**

## (用語説明)

上記の超音波流量計には、一般的のドップラ式超音波流量計と、相関法を用いた超音波流量計とを含む。相関法を用いた超音波流量計とは、例えば、特開2003-344131号に開示されているような超音波流量計である。

両者とも、所要周波数の超音波パルスを超音波トランスジューサから測定線に沿って流体配管内の被測定流体中へ入射させる超音波送信手段と、被測定流体に入射された超音波パルスのうち測定領域から反射された超音波エコーを受信し、測定領域における被測定流体の流速分布を測定する流体速度分布測定手段と、前記被測定流体の流速分布に基づいて、前記測定領域における被測定流体の流量を演算する流量演算手段とを備えて被測定流体の流量を測定する。

**【0010】**

## (請求項2)

請求項2記載の発明は、所要周波数の超音波パルスを超音波トランスジューサから測定線に沿って流体配管内の被測定流体中へ入射させる超音波送信手段と、被測定流体に入射された超音波パルスのうち測定領域から反射された超音波エコーを受信し、測定領域における被測定流体の流速分布を測定する流体速度分布測定手段と、前記被測定流体の流速分布に基づいて、前記測定領域における被測定流体の流量を演算する流量演算手段と、

前記の超音波送信手段および超音波エコーの受信手段を一体に形成した超音波トランスジューサを備えて被測定流体の流量を測定する超音波流量計に対し、その超音波トランスジューサと流体配管とを接続するくさびに係る。

そして、流体配管との接触面を、流体配管の曲率と同じにしたことを特徴とする。

**【0011】**

## (作用)

配管と超音波トランスデューサとの接地面を密着させることができるために、超音波パルスのパルス幅が実際のパルス幅よりも狭くなることがなく、被測定流体中に伝達させることができる。また、被測定流体中の反射体からの信号も、パルス幅が狭くなることによる信号強度の低下がなく、効率よく送受信を行うことができるため、測定精度が向上する。

**【発明の効果】****【0012】**

請求項1および請求項2に記載の発明によれば、配管口径や形状に係わらず、超音波パルスのパルス幅を性能通りに伝達させる超音波流量計、超音波トランスデューサに用いるくさび部材を提供できた。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0013】**

予め、外径の曲率が把握できている場合には、それに合わせたくさびを製造すればよいが、現場で製造する方法を以下に記載する。

**【0014】****(製造方法)**

以下、製造方法を記載する。

配管50の円周上にくさび10aの型となる複数の型材30を配置する。次に、型材30内にくさび10aの原料（時間依存で形状が変化する流動体40）を流し込む。流動体40が固まる前に超音波トランスデューサ20と形状が同じダミー19を設置する。

型材30の内周面およびダミー19の外周面にはグリセリンなどの油分を塗っておく。流動体40が固着したら型材30およびダミー19を引き抜く。ダミー19を挿入していた孔に超音波トランスデューサ20を設置する。

**【0015】**

配管50と超音波トランスデューサ20との間には、配管50の外周形状に沿って固着されたくさび10aが設置され、このくさび10aを介して超音波トランスデューサ20から超音波パルスが発信される。すなわち、配管50の外周と、くさび10aの底面との接地面が大きくなり、密接して固定される。したがって、超音波トランスデューサから発信される超音波パルスの伝達幅が広くなる。これにより、配管50内の被測定流体に対し、効率よく伝達するため測定精度が向上する。

**【図面の簡単な説明】****【0016】**

【図1】本発明に係る全体構成を示す概略断面図である。

【図2】従来技術の問題点を示す概略断面図である。

**【符号の説明】****【0017】**

10a, 10b クラブ

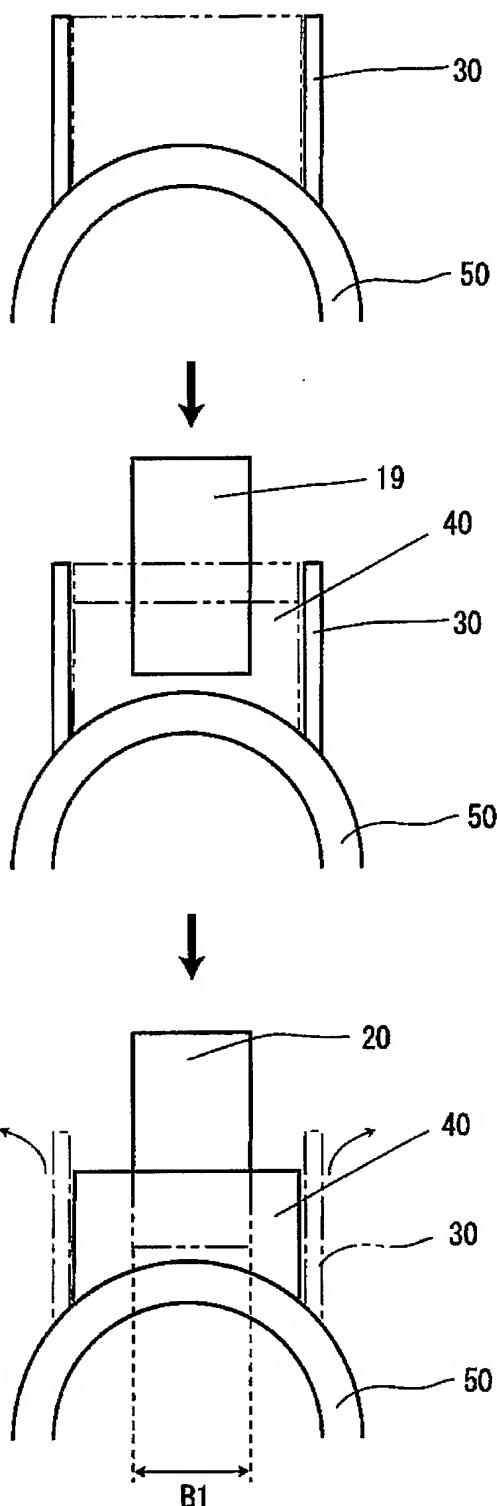
19 ダミー

20 超音波トランスデューサ

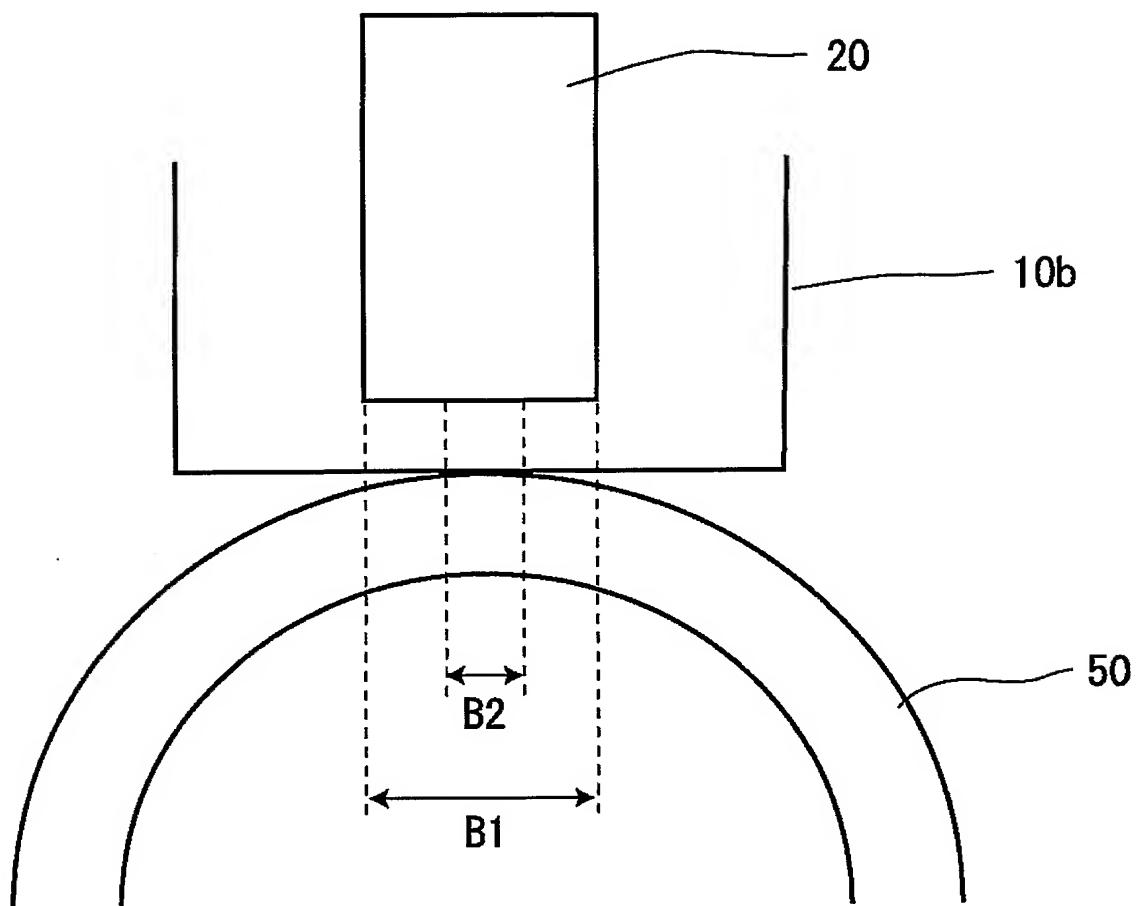
30 型材

40 流動体

50 配管

【書類名】図面  
【図1】

【図2】



【書類名】要約書

【要約】

【目的】 配管口径の大きさに関わらず、超音波パルスのパルス幅を性能通りに伝達、正確な流量が計測可能となる技術を提供する。

【構成】 超音波送信手段および超音波エコーの受信手段を一体に形成した超音波トランジューサ20を備えるとともに、その超音波トランジューサ20と流体配管50とを接続するくさび10aを備え、そのくさび10aにおける流体配管50との接触面を、流体配管の曲率と同じにした。

【選択図】 図1

特願 2003-436919

出願人履歴情報

識別番号 [000003687]

1. 変更年月日 1990年 8月17日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号  
氏名 東京電力株式会社